

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-120340

(43)Date of publication of application : 06.05.1997

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

(21)Application number : 07-275168

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 24.10.1995

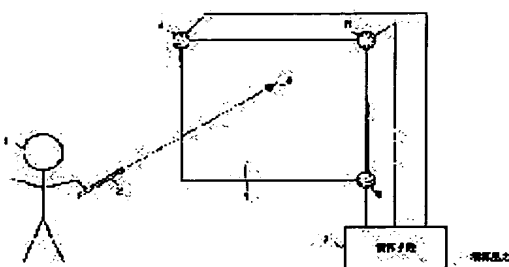
(72)Inventor : MAEZAWA YOSHIMASA

(54) POINTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the device which can acquire coordinate information on the indication position of a painter by using the pointer which is wide in the permissible range of the standing position, etc., of a pointing operator and excellent in the operability for functioning as an extension of a hand.

SOLUTION: The user 1 performs indicating operation by projecting the spot 8 of a laser beam on a position to be indicated with the laser beam painter 2. Then, focusing is adjusted and the spot 8 is made incident on photodetection parts (sensor) 4-6 while the center of the spot is fixed and the spot diameter is expanded; and the incidence timing of the respective sensors 4-6 is detected and an arithmetic means 7 finds the coordinates of the center of the spot 8 on the basis of respective known coordinates of the sensors 4-6 and the detected timing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3369374

[Date of registration]

15.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-120340

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/033	3 5 0		G 0 6 F 3/033	3 5 0 G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-275168

(22) 出願日 平成7年(1995)10月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 前澤 吉賢

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

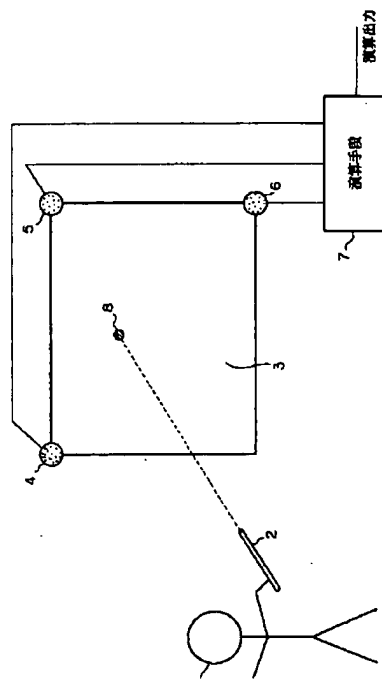
(74) 代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ポインティングデバイス

(57) 【要約】

【課題】 ポインティングの操作者の立ち位置等の許容範囲が広く、且つ手の延長として機能するため操作性が良好なポインタを使用し、かつポインタの指示位置の座標情報の獲得を可能とする装置の提供。

【解決手段】 使用者は、レーザービームポインタによりレーザービームのスポット8を指示するべき位置に投射し、指示動作を行う。次で、フォーカシングを調整してスポット中心を固定したままでスポット径を拡大させて受光部（センサ）4、5、6に入射させ、各センサへの入射タイミングを検出し、受光部4、5、6の既知の各座標と、検出したタイミングに基づいて、スポット中心の座標を演算手段7により求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源、フォーカシング光学系及び該フォーカシング光学系の駆動系よりなり、前記フォーカシング光学系により前記レーザ光源からのビーム光を被指示位置にスポット光として投射することにより特定位置の指示を行う装置（いわゆるレーザポインタ）と、フォーカシングを調整するように前記駆動系を動作させる手段と、該ビーム光の投射範囲に位置し、その位置座標が既知の複数の受光装置と、前記フォーカシングを調整する手段の動作との関係で求められる前記複数の受光装置からの受光情報と前記既知の位置座標に基づき前記指示位置（ポインティングされている場所）を求める演算手段とを有することを特徴とする位置の指示及び指示された特定位置の位置情報を求めるポインティングデバイス。

【請求項2】 レーザ光源、フォーカシング光学系及び該フォーカシング光学系の駆動系よりなり、前記フォーカシング光学系により前記レーザ光源からのビーム光を被指示位置にスポット光として投射することにより特定位置の指示を行う装置（いわゆるレーザポインタ）と、投射されるビームをスパイラル状に走査させるように前記駆動系を動作させる手段と、該ビーム光の投射範囲に位置し、その位置座標が既知の複数の受光装置と、前記走査手段の動作との関係で求められる前記複数の受光装置からの受光情報と前記既知の位置情報とに基づき前記指示位置（ポインティングされている場所）を求める演算手段とを有することを特徴とする位置の指示及び指示された特定位置の位置情報を求めるポインティングデバイス。

【請求項3】 前記レーザ光源の駆動に変調を加えるとともに、受光装置において前記変調に基づく検出を行うことにより、雑音の混入を防ぐようにしたことを特徴とする、請求項1又は請求項2記載のポインティングデバイス。

【請求項4】 前記変調の方式として、変調周波数が漸増もしくは漸減する方式を用いて、被指示位置である光スポットの起点からの動作時間の情報を前記変調数から読みとるようにした請求項3記載のポインティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特定位置の指示（ポインティング）及びその位置情報を求める装置に関し、より詳細には、展示及び発表などに用いて好適な特定位置の光スポットによる指示およびその位置情報の検出を行うポインティングデバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】 ポインティングデバイスといっても種類は、雑多であり、広範囲に及ぶ。本発明に於いて主に取り上げる分野である展示或いは発表においては、単純な

指示棒から、レーザポインタ、あるいはパーソナルコンピュータの壁面への投影を利用し広く普及しているマウスなどによる指示などがあげられ、それぞれの特質に応じて広く使用される所となっている。

【0003】 図9は、指示棒101を用いたプレゼンテーションの典型的な風景である。指示棒101を用いた場合には、図9の通り、例えば、掲示板102上の図表のような提示するものと説明者の距離が比較的近接している必要があり、この点が大きな制約条件となっている。この点を改善するものとして、OHP（オーバーヘッドプロジェクタ）などが考案され、OHP本体の上に置かれた原稿上で適当な指示棒或いは通常の筆記用具等を使用することにより、投影面（スクリーン）から離れた場所に置ける指示動作が容易に行える。また、レーザポインタは、指示動作が可能な位置的制約がさらに少なく、任意の場所からの指示動作をより容易に行う事ができる。

【0004】 さらに最近では、いわゆるDTPR（Desk Top Presentation）も広く行われている。DTPRとは、図10に示すごとく、コンピュータ104に搭載されたソフトウェア及びデータを用いてプレゼンテーションを行うもので、コンピュータ104のディスプレイ上に表示される画像情報をOHP103上に設置された投影装置上（通常液晶ユニット105などが使用される）に表示させ、コンピュータ104の画面の壁面への投影を可能とする装置である。なお最近では、OHP103を使用せず、壁面に直接投影可能ないわゆる液晶プロジェクタなども実用化されている。これらの装置を使用することにより、コンピュータ上での電子的ポインティングが可能となり、いわゆるマウスなどを使用したポインティング動作を壁面上に反映させることができる。このDTPRは、以上述べた利点の他にも資料が電子化されており、検索動作が自由かつ迅速に行える。あるいは、資料を紙やシートとして持ち歩く必要がない等の利点を有し、広く使用されるところとなっている。なお、DTPRにおいては、基本的にコンピュータ上で使用可能なポインティングデバイスは使用が可能であり、一般的に広く使用されているマウスの他に、トラックボール、タブレット、スティックタイプの入力装置、グライドポイント（指先入力）などが利用可能である。

【0005】 上述したように、多様な指示装置が存在するが、指示とは、単に指し示すだけであり、指示棒やレーザポインタに於ける指示は、指し示す場所が情報として獲得されることはない。しかし、指示装置という観点で挙げた上述のDTPRに於いては、ポインティングする（指し示す）事自体が電子的な座標の管理により行われるため、コンピュータは指示されている座標情報を獲得可能であり、この情報をもとに、指示に付随する行為として、例えば、いくつかの項目の中からの選択行為を容易に実現できる。具体的には、特定の座標あるいは傾

域のポインティング行為に別の状態への遷移をソフト的に割り当てておけば、ポインティングの行為により、状態の遷移等を伴う付加的機能を実現できる。このような機能は単なる指示棒や、レーザーポインタでは実現不可能であることはいうまでもない。

【0006】ただし、上述のDTPRを使用したマウスによるポインティングにおけるような電子的指示が万能かといえば、決して制約が無い訳ではない。このDTPRにおいて、指示可能な範囲は、コンピュータにより作成された画面の範囲内である。換言すれば、DTPRにおいては、電子的な投影によらない物体の指示は、不可能である。このことは、紙面上に手で書かれた掲示物や、実体のあるもの、物理的に存在する物体などを直接指し示すことは、極めて困難であることから容易に理解し得る。一方指示棒或いはレーザーポインタは、原始的な道具ではあるが、実体の有る物、すなわち物体を直接指示する機能を有し、なおかつ手の延長として作用するため、操作性は極めて良好であり、今なお広く用いられている。

【0007】上述を要するに、指示棒やレーザーポインタは、ポインティング可能な物の範囲が広く且つ手の延長として機能する為操作性も良好であるが、座標情報の獲得が可能であるため、単なる指示に機能が限定される。また、DTPRなどの電子的ポインティングは、座標情報の獲得が容易であるため、指示に付随させた各種機能との結合が容易である反面、その指示範囲、指示対象は、電子的な表示範囲に限定される。そして、これらの内、使用する場所（プレゼンテーションを行う者の立ち位置）が最も広範囲なものは、レーザーポインタであり、DTPRは比較的限定された範囲に限られる。このように従来からある此の種のポインティングデバイスのいずれも、問題点を有するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の様な問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、ポインティングの操作者の立ち位置等の許容範囲が広く、且つ手の延長として機能するため操作性が良好なポインタを使用し、かつポインタの指示位置の座標情報の獲得を可能とするポインティングデバイスを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、レーザー光源、フォーカシング光学系及び該フォーカシング光学系の駆動系よりなり、前記フォーカシング光学系により前記レーザー光源からのビーム光を被指示位置にスポット光として投射することにより特定位置の指示を行う装置（いわゆるレーザーポインタ）と、フォーカシングを調整するように前記駆動系を動作させる手段と、該ビーム光の投射範囲に位置し、その位置座標が既知の複数の受光装置と、前記フォーカシングを調整する手段の動作と

の関係で求められる前記複数の受光装置からの受光情報と前記既知の位置座標に基づき前記指示位置（ポインティングされている場所）を求める演算手段とを有するものである。請求項2の発明は、レーザー光源、フォーカシング光学系及び該フォーカシング光学系の駆動系よりなり、前記フォーカシング光学系により前記レーザー光源からのビーム光を被指示位置にスポット光として投射することにより特定位置の指示を行う装置（いわゆるレーザーポインタ）と、投射されるビームをスパイラル状に走査させるように前記駆動系を動作させる手段と、該ビーム光の投射範囲に位置し、その位置座標が既知の複数の受光装置と、前記走査手段の動作との関係で求められる前記複数の受光装置からの受光情報と前記既知の位置情報とに基づき前記指示位置（ポインティングされている場所）を求める演算手段とを有するものである。請求項3の発明は、請求項1又は請求項2の発明において、前記レーザー光源の駆動に変調を加えると同時に、受光装置において前記変調に基づく検出を行うことにより、雑音の混入を防ぐようにしたものである。請求項4の発明は、請求項3の発明において、前記変調の方式として、変調周波数が漸増もしくは漸減する方式を用いて、被指示位置である光スポットの起点からの動作時間の情報を前記変調数から読みとるようにしたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、各請求項の発明に共通する基本的構成についてその実施の形態を概要として示す図である。図1において、1は、使用者、2は、レーザービームポインタ、3は、プレゼンテーションなどに使用されるスクリーンなどを示す。ここでは、スクリーン3として示したが、ポインタの適用対象は、特にスクリーンである必要はなく、具体的な物体で構成される物品の有る範囲を任意に区切って使用しても差し支えない。

4、5、6は、受光部（センサ）を示し、これらのセンサは、演算装置7の入力となる。なお、図1の8に示す点は、レーザービームのスポットを示している。

【0011】以下に、指示動作と座標位置の検出動作を順次説明する。

（指示動作）指示動作においては、通常のレーザービームポインタの一般的な使用法と何ら変わる所はなく、使用者1は、任意のスタイル（通常手で持って）でレーザービームポインタ2を保持し、合焦状態、即ちレーザービームポインタにおいて、最もシャープなビームが発せられ、一般的には、極めて細い平行光線が発せられた状態で指示動作が行われる。この動作により指示される様子は、通常の場合と変わらず、プレゼンテーションを行っている者1を始め、図示してはいないが、周囲に位置する聴衆などに対しても、極めて明確な指示位置の表示を行い、指示位置或いは領域の明確な表示を行うことが出来る。なお、上述の通り、本説明においては、便宜的にスクリーンという用語を使用しているが、スクリーンに限

らず、任意の物品に対して同様の操作（指示動作）を行うことが可能である。

【0012】（指示位置座標の検出動作）指示位置の座標の検出動作として最初に示すものは、請求項1の発明の実施の形態をなす。図2は、その動作状態を説明するための図で、スポット光8と受光部4, 5, 6の関係を示すものである。合焦状態から、フォーカシングをずらし、ポインティングされているスポット光8の径を拡大する操作により開始され、図2（A）は、スポット光8の径の拡大が開始された直後のスクリーン3上におけるスポット光8の形状例を示している。図2（A）に示した例では、ポインティングの位置は、上下方向にはほぼ中心に位置し、左右方向にはやや左に位置している。図2（A）においては、スポット光8の径の拡大は開始されたばかりであり、図2（A）の4, 5, 6に示す受光部（センサ）の何れも受光状態にはない。図2（B）は、図2（A）よりも時間的な経過を経た状態を示している。この状態においては、スポット光8の径が受光部4に到達し、受光部4から検出信号の出力が得られる。図2（C）は、図2（B）よりもさらに時間的な経過を経た状態を示し、スポット光8は受光部5, 6にまで到達し、受光部5, 6においても検出信号の出力が得られる。以上に説明の通り、受光部は、ビームスポットの拡大に伴い順次検出がなされ、これら検出出力は、7に示す演算装置に入力される。なお、以上の説明においては、説明を簡単化するため、受光部5, 6の検出出力は、同時に出力されるように説明したが、一般的には、受光部4, 5, 6の検出タイミングは、それぞれ個別になる。以上の様に、受光部4～6の受光タイミングを位置信号に換え、受光部の既知の位置座標とともに演算することにより、座標を求めることができる。

【0013】図3は、請求項1の発明におけるスポット光の径を変えるための動作手段を備えたレーザビームポインタ（発光側）の実施の形態を示す。図3において、10は、レーザダイオードのドライバ、11はレーザダイオードを示す。12, 13, 14は光学系を示し、駒収差が問題にならない程度の光学設計が行われている。この部分は、広く市販されているレーザビームポインタと本質的に変わる部分は無い。しかしながら、この実施の形態では、光学系の一部の光学要素13が同図においては左右方向、ビームの発射に関してはビームの発射方向に移動可能であり、この機能によりスポット径の調節が行い得る構成を取っている。そして、光学要素13は、機械的な接続部分としてのメカニカルリンク15を持ち、この部分は、更にコイル16と共にボイスコイルを構成し、電気的入力により、その位置を可変にすることが出来、このような構成とその動作に従ってスポット径が電気的に制御可能となる。ボイスコイルの駆動は、直接的にはボイスコイルドライバ17により行われるが、ボイスコイルドライバ17の出力を調整して、スポ

ット径の拡大スピード等を制御すると、より好都合である。

【0014】このために、タイムベース20、コントローラ19、及び関数発生回路18からなる回路が必要であり、スタートの為のスイッチ21により起動され、極めて細いスポット径から、漸増的にスポット径の拡大を行う。一般的には、ある一定周期で駆動されるタイムベースの入力をもとに、コントローラ19は、単調増加的な数値出力を発生する。発生された数値出力は、関数発生回路18の入力となり、関数発生回路18では、例えば、テーブルを参照する形で駆動の為の数値を出力する。ボイスコイルドライバ17は、この出力により駆動され、関数発生回路18のテーブルの書き換えにより、任意の態様のスポット径の拡大が行える。

【0015】図4は、スポット半径の拡大に代え、シャープなスポットのままでスパイラル状の走査を行い、上記図3に示したものと同様のレーザポインタをなす請求項2の発明の実施の形態である。図3、図4の何れを用いても、ポインタとしての機能は実現できるが、この実施の形態のスパイラル状態の走査によれば、スポット径そのものは拡大せず、したがって、エネルギー的にはより強力な光ビームが受光部に入力でき、遠隔からの操作により好適である。以下に、動作の概要を説明する。

【0016】図4（A）に示す10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21によって示される各要素は、図3と全く共通である。ただし、レンズ13は、図3の場合と異なり、固定されている。図4において、新たに付け加えられた部分は、レンズ（走査用）25、アクチュエータ26, 27、駆動回路28である。なお、図4（B）に示した部分は、レンズ25およびアクチュエータ26, 27をレーザビームに対して直角をなす平面図として示したものである。図4（B）において、レンズ25の一端を固定されたレンズ25は、互いに直交、即ち互いに直角方向の力を作用させるアクチュエータ26, 27で駆動されることにより、歳差運動が行われる。アクチュエータドライバ28は、関数発生回路18からの入力により、歳差運動を行う。なお、歳差運動は、スタートスイッチ21の押し下げ動作によりスタートし、タイムベース20、コントローラ19により、単調的に増加する関数発生回路18への出力信号が生成される。この部分の動作については、図3と同様である。

【0017】さて、上述の実施の形態により、指示動作がなされ、受光部における受光タイミングの関係と受光部を設置した既知の座標関係から、演算装置により、ポインティングされている指示位置の座標を計算することが可能であるが、実際の使用においては、誤差を発生する要因が存在する。誤差の発生要因としては、本来検出すべきレーザビームポインタ以外の光の検出やスクリーン（実際の使用状態においては、受光部の頂点を結ぶこ

とで構成される平面がスクリーンに等価な面となる)が、使用者に対して直角になっていない場合などが上げられる。使用者がスクリーン面に対して垂直になっていない場合には、ビームスポットの形状は円形とならず、検出精度が低下する。

【0018】これらの点のうち、前者の改善策として、レーザビームポインタの特定を確実に行うために、ビームに対して特有の変調を加えることが考えられる。図5及び図6は、請求項3の発明の実施の形態で上記した点を改善するための手段として、発振器および変調器を付加したものであり、図5は、ビームスポットの拡大によるもの(請求項1)、図6は、スパイラル状の走査によるもの(請求項2)への実施の形態である。図5、図6において示されるように、変調器31、発振器30が付加されている。この場合の変調動作は、アナログ的な方法による場合には、発振器30として電圧制御発振器を使用し、適当な変調をかけることが出来る。また、デジタル的に行う場合には、発振器30を動作クロックとして、適当な変調をかければよい。

【0019】また、誤差について上述したところの後者の課題、即ち、発表者の立ち位置の柔軟性を増すという課題の解決手段を備えた請求項4の発明の実施の形態として、図5、図6に示されるスタートスイッチ21の押し下げ時からの実時間を変調情報に乗せるということが考えられる。この手法には、さまざまなものがあるが、スイープ波形乃至はチャープ波形により実現することが出来る。図7および図8は、この実施の形態を説明するための図である。図7において、横軸は、スタートスイッチ押し下げからの時間を示し、縦軸は、コントローラ19から発振器30への出力電圧を示している。このような、いわゆるランプ波形は、アナログ的には、積分要素を持つ、例えば、ミラー積分回路などで極めて精度良く発生可能であるし、デジタル的に行う場合にも、D/A変換器により極めて容易に行うことが出来る。一方、図8に示す図は、横軸は同じくスタートスイッチ押し下げからの時間の経過を示し、縦軸は、発振器の発振周波数である。図8において、直線で示されるのは理想的な場合の対応であるが、発振回路の構成や素子のばらつきによっては、直線性が良好とは言えない場合もある。このような場合は、発振周波数ないしは変調器からの出力をもとにフィードバックをかけるのが効果的で、図5、図6における変調器31からの発振器30への入力は、このことを示すものである。

【0020】

【発明の効果】請求項1の発明において、発光側に、フォーカシングを調整する手段、すなわちビームスポットの大きさを可変にする手段を有する位置の指示及び位置の特定を行う装置を用いることで、ポインティング可能

な者(操作者)の立ち位置等の許容範囲が広く、操作性が良好なレーザポインタを提供し、かつ指示位置の座標情報を獲得することが可能となり、従来単なる指示に止まっていたレーザビームポインタを用いて座標情報の獲得が可能となり、広範囲な応用が可能となる。また、請求項2の発明において、請求項1のように、スポット半径の拡大によらずに、スパイラル状の走査によることで、請求項1の方法によるより遠隔での使用が可能となる。また、請求項3の発明において、レーザビームに変調を加え、変調にもとづいて検波することにより、誤検出を減らすことが出来る。さらに、請求項4の発明において、特別な変調動作、即ちスイープ乃至はチャープを用いることで、変調情報にスタートスイッチ押し下げからの実時間の情報を内挿することが出来、演算回路の簡単化または検出精度の向上、あるいは使用範囲(立ち位置)の拡大が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成の実施の形態を示す概要図である。

【図2】請求項1の発明の実施の形態における動作状態を示す図で、(A)～(C)はスポット形状の遷移例を示す。

【図3】請求項1の発明の実施の形態で、発光側の構成を示す図である。

【図4】請求項2の発明の実施の形態で、発光側の構成を示す図である。

【図5】請求項3の発明の実施の形態で、発光側の構成を示す図である。

【図6】請求項3の発明の他の実施の形態で、発光側の構成を示す図である。

【図7】請求項4の発明の実施の形態における変調にかかわる制御電圧の例を示す図である。

【図8】請求項4の発明の実施の形態における変調にかかわる発振(変調)周波数の例を示す図である。

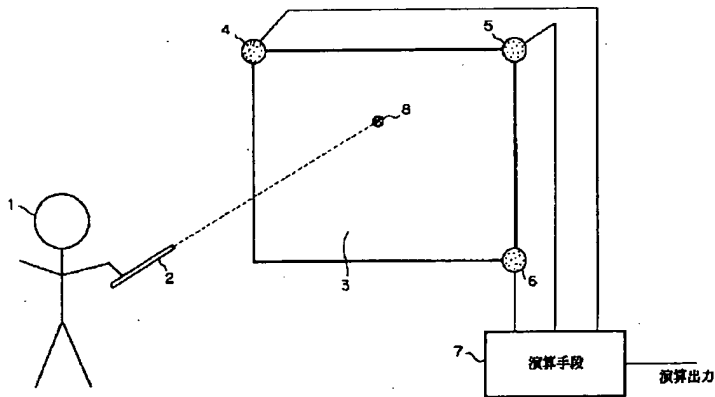
【図9】従来の指示棒を用いたプレゼンテーションの状況を示す図である。

【図10】従来のDTPRを用いたプレゼンテーションの状況を示す図である。

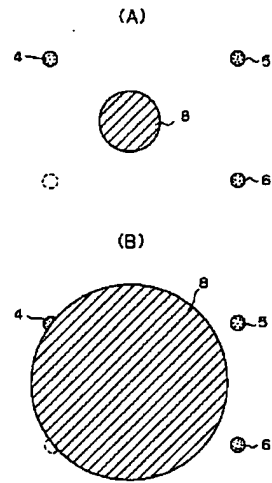
【符号の説明】

1…使用者、2…レーザビームポインタ、3…スクリーン、4～6…受光器、7…演算手段、8…レーザビームによるスポット、10…レーザダイオードの駆動回路、11…レーザダイオード、12、13、14…光学系、15…メカニカルリンク、16…コイル、17…ボイスコイルドライバ、18…関数発生回路、19…コントローラ、20…タイムベース、21…スタートスイッチ、25…レンズ、26、27…アクチュエータ、28…アクチュエータドライバ、30…発振器、31…変調器。

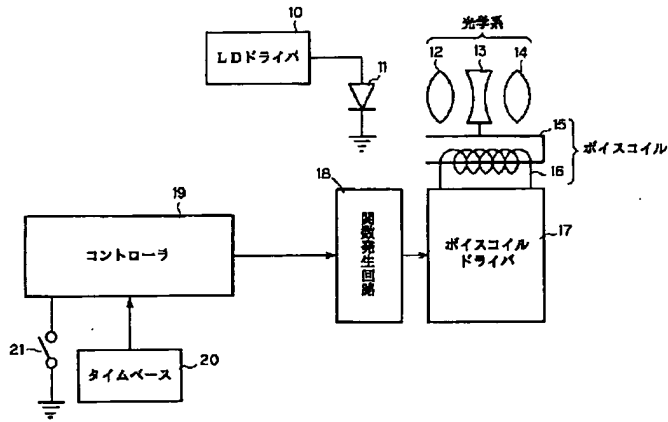
【図 1】



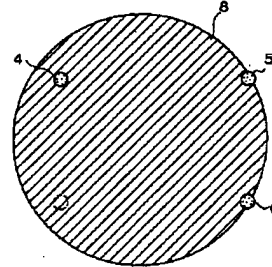
【図 2】



【図 3】

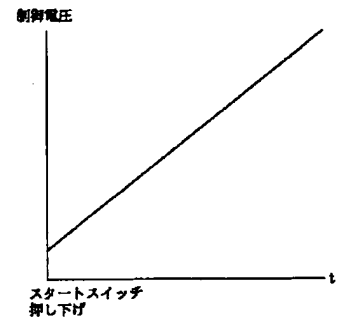
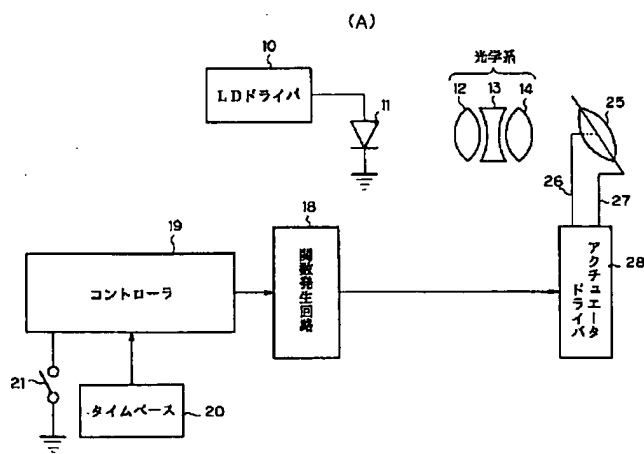


(C)

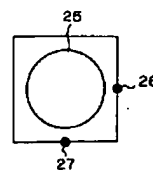


【図 7】

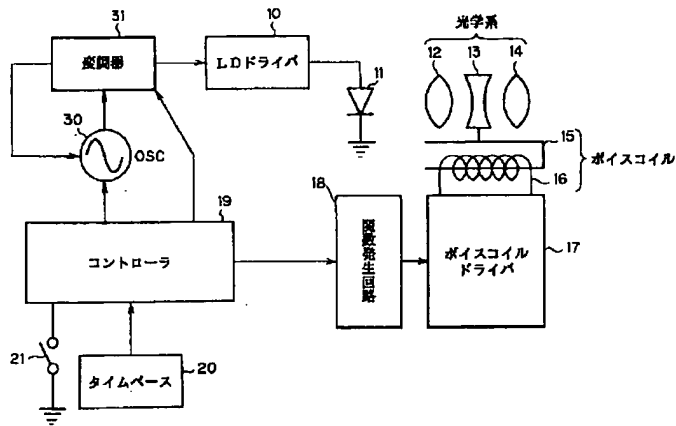
【図 4】



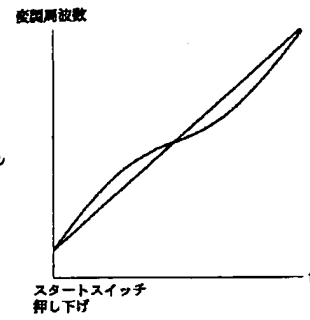
(B)



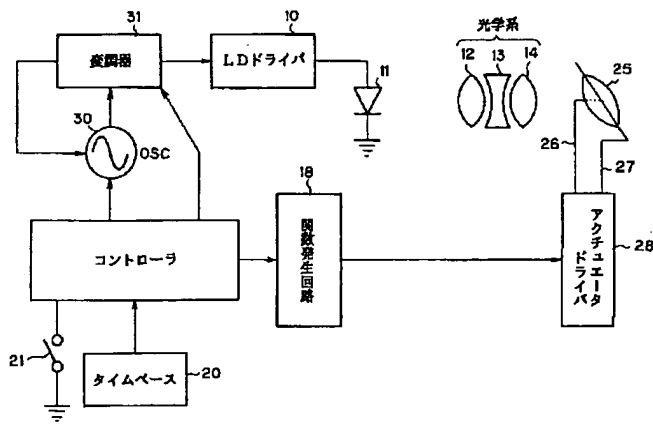
【図5】



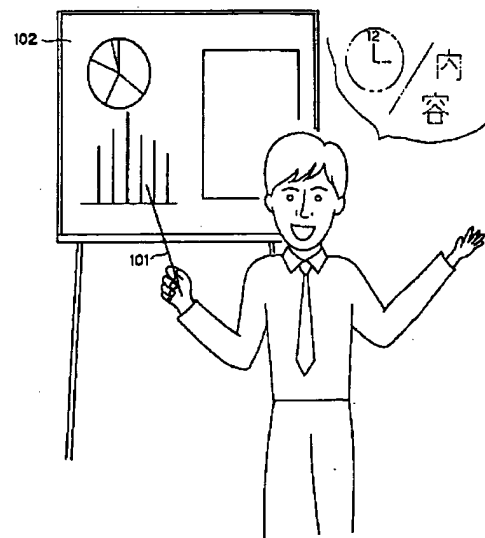
【図8】



【図6】



【図9】



【図10】

